

Patent
No. 451916171

Japanese Patent Laid-open No. HEI 6-210517 A

Publication date : August 2, 1994

Applicant : Ohtax K.K. and Nobuyuki TAKAHASHI

Title : DEGRADATION-MEASURING METHOD FOR OIL DISCHARGE

5 PROCESSING SOLUTION

No Contact

[0043] Here, in the present specification, the term "tar-state substance" is used because a black or brown viscous substance generated in the discharge processing is more likely to contain components other than "tar" that represents oily bituminous substance generated by thermal decomposition of organic substances, and because an attempt is made to clarify the fact that it is an inherent substance generated by the discharge processing.

15 Oil discharge processing solution

With respect to the oil discharge processing solution that is measured in the present invention, any oil discharge processing solution may be subjected to be the measurements as long as it is used for the discharge processing operation.

20 Conventionally, it has been considered that, in the case of different kinds of base oil and additives in the oil discharge processing solution, it is difficult to find an appropriate degradation-measuring method that is commonly applied to various oil discharge processing solutions since

25 trace constituents generated during the discharge processing

operation are different.

[0051] Moreover, the following materials are listed as
semiconductor powder that can be used.

特開平6-210517

(43)公開日 平成6年(1994)8月2日

(51)Int.Cl.⁵B 23 H 1/08
7/36

識別記号

府内整理番号
9239-3C
Z 9239-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全7頁)

(21)出願番号

特願平5-21607

(22)出願日

平成5年(1993)1月18日

(71)出願人 000103493

オータックス株式会社

神奈川県横浜市港北区新羽町1215番地

(71)出願人 592174590

高橋 信之

神奈川県横浜市戸塚区南舞岡四丁目35番20
号

(72)発明者 大倉 忠博

神奈川県横浜市港北区新羽町1215番地 オ
ータックス株式会社内

(72)発明者 高橋 信之

神奈川県横浜市戸塚区南舞岡四丁目35番20
号

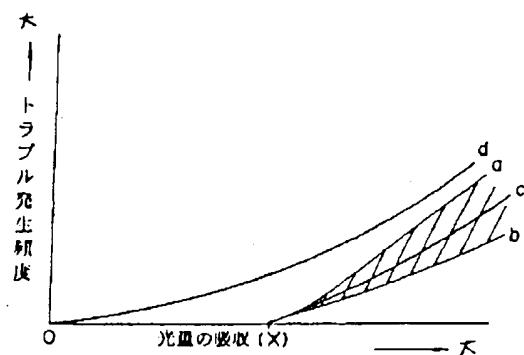
(74)代理人 弁理士 水野 豊広

(54)【発明の名称】油性放電加工液の劣化測定法

(57)【要約】

【目的】 放電加工での僅かなトラブルの原因となる油性粉放電加工液の劣化を予測しうる油性粉放電加工液の劣化測定法を提供する。

【構成】 可視光線あるいは赤外光線を油性粉放電加工液に透過して、透過によって吸収される光線の光量を測定する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】可視光線あるいは赤外光線をタール状物質を含む油性放電加工液に透過して、透過によって吸収される光線の光量を測定して、それによって油性放電加工液の劣化を測定する。油性放電加工液の劣化測定法。

【請求項2】前記可視光線に640 nm～700 nmの波長の光線を使用し、前記赤外光線に700 nm～950 nmの波長の光線を使用することを特徴とする、請求項1に記載の劣化測定法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の利用分野】本発明は、放電加工にトラブルを生じさせる油性放電加工液の微細な変化を測定しうる劣化測定法に関する。更に詳しく述べては、放電面の凹凸が大きくなる、あるいは放電が不安定になるなどの放電加工でのトラブルを起こさせる油性放電加工液の変化を特定し、かつ予測しうる劣化測定法に関する。

【0002】

【従来の技術】機械、器具あるいは装置（以下、機械類と略称することがある）には、それらの機械類の使用目的に応じて、潤滑、エネルギーの伝達などの種々の目的に適した各種の油が使用される。

【0003】その油の代表的なものの一つに潤滑油がある。潤滑油には、例えば、エンジン油、コンプレッサー油、タービン油およびその他がある。それらは、それぞれの用途に適したベース油（各種工業油の量的に基本となる油）に種々の添加物を添加したものが使用されている。このことは、潤滑油以外の油、例えば、工作油あるいは作動油、についても同様である。潤滑油は、それを機械に使用していると、機械の種類および使用状況によりさまざま態様での劣化が生じ、劣化した潤滑油を使用し続けると機械に多くのトラブルが生じることが知られている。例えば、潤滑油によっては、序々に劣化していくものがあるが、ロータリーコンプレッサー油では、使用中に何の前兆もなく、ある日突然に劣化して、多量のスラグを生成して器機を破損する。したがって、潤滑油の劣化は、機械の使用方法により、あるいは油の特性に応じた精密な方法で測定されるべきである。

【0004】しかし、一般的には、目視による経験則に基づく判断と油の全酸価の測定によって、劣化が判定されている。その事情は、潤滑油以外の工業的に使用する油についても同様である。

【0005】機器分析は、油の劣化の研究ではしばしば使用されているが、実際に使用している油での劣化の判定では、判定を補完する程度のものとしか使用されていない。

【0006】なお、油の全酸価を劣化判定の基準にするのは、全酸価が油中に含まれる遊離脂肪酸あるいは酸性物質を中和するのに要する水酸化カリウムのミリグラム数を示すものだからである。

10

20

30

40

50

【0007】すなわち、従来は、油の成分である炭化水素の切断および切断された炭化水素の酸化から主として油の劣化がとらえているからである。

【0008】一方、油性放電加工液は、一秒間に数万回の放電がその液中で行われということで、他の工業的に使用される油とは、使用の条件が全く異質であって、かう過酷である。

【0009】しかも、放電によってさまざまな物（加工屑が代表的である）が液中に生成し、それらが放電によってならかの影響（例えば、反応）を受けうるという特殊性を有している。

【0010】しかし、油性放電加工液では、劣化に関係する要素が複雑であって、かつ多段の要素間の相互の影響も解明できないので、他の油と同様な方法で劣化が判定されているというのが実情である。

【0011】すなわち、経験則による目視での判定と、全酸価の測定による判定とを基準とする方法である。赤外分光分析による微量成分の測定は、あくまでもそれらの判定を補完するために使用されているにすぎない。このような実情に対して、本発明者の一人は、工業的規模の放電加工装置における多くの事例の観察から、全酸価の測定および赤外分光分析による微量成分の測定などでは、油性放電加工液の劣化を明確に特定できないことを明らかにした（第1回電気加工学全国大会、1991年11月19日発表の論文集参照）。そこには、本発明者の一人とその共同研究者によって、全酸価の測定および赤外分光分析による微量成分の測定では、変化が認められない油性放電加工液であっても、タール状物質が被加工物に付着し易くなる、放電面のうねりや凹凸が大きくなる、放電が不安定で加工速度が遅くなるなどの現象が生じることが指摘されている。

【0012】すなわち、油性放電加工液の劣化は、そのような現象が生じる状態と同義であるべきとする提案がなされている。

【0013】しかし、本発明者の知る限りにおいては、そのような現象を生じさせる油性放電加工液の変化を特定しうる工業的に有意義な測定法は提案されていなかった。特に、導体あるいは半導体性の粉末を分散させた油性放電加工液の劣化については、分散させた粉末の劣化に与える影響が未知であることがあって、そのような油性放電加工液の劣化を測定する方法も未知であった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】以上のような理由から、油性放電加工液の使用では、劣化による種々の問題点が生じているが、いずれも解決されないでいる。その問題点のいくつかを挙げると、下記のものがある。

【0015】第一に、放電加工の途中でタール状物質が被加工物に付着する、放電面のうねりや凹凸が大きくなるなどのトラブルが発生した場合、そのまま放電加工を続行すると、被加工物表面の面粗度が大きくなつて（粗

くなって）、目的とする精密に加工された被加工物が得られなくなる。

【0016】第二に、放電加工の途中でそのようなトラブルが発生して放電加工を停止したとしても、新しい油性放電加工液に置換すると、被加工物が新たな熱履歴を受けて、被加工物の加工精度が低下する。

【0017】第三に、放電加工にそのようなトラブルが発生させる油性放電加工液の劣化を予測しえないので、放電加工の操業自体が不安定になる。特に、昼夜無人で連続して操業することの要請が多い放電加工において、安定した昼夜無人の連続操業が困難となる。

【0018】そして、そのような問題点があるにもかかわらず、油性放電加工液の劣化についての研究が殆ど行われていなかった。

【0019】そこで、本発明者により、放電加工に生じる前述のようなトラブルと油性放電加工液の変化について検討され、図1に示す相関が見いだされて本発明が得られた。すなわち、本発明は、第一に、放電加工において、放電面のうねりや凹凸が大きくなる、放電が不安定で加工速度が遅くなるなどの現象を生じさせる油性放電加工液の劣化を的確に特定しうる油性放電加工液の劣化測定法を提供すること、を目的とする。

【0020】本発明は、第二に、実際の放電加工装置の操業において、油性放電加工液の劣化を予測して、油性放電加工液の交換時期を的確に判定できる油性放電加工液の劣化測定法を提供すること、をも目的とする。

【0021】本発明は、第三に、いずれの種類の油性放電加工液にも適用しうる油性放電加工液の劣化測定法を提供すること、をも目的とする。

【0022】本発明は、第四に、粉末を分散してなる油性放電加工液において生じる劣化を的確に判定しうる油性放電加工液の劣化測定法を提供すること、をも目的とする。

【0023】本発明は、第五に、実際の放電加工装置を運転する現場においても、簡易かつ容易に測定を行うことができる油性放電加工液の劣化測定法を提供すること、をも目的とする。

【0024】本発明は、第六に、油性放電加工液の劣化によるトラブルが放電加工に生じないように放電加工を制御することを可能にする油性放電加工液の劣化測定法を提供すること、をも目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明による油性放電加工液の劣化測定法は、可視光線あるいは赤外光線をタール状物質を含む油性放電加工液に透過して、透過によって吸収される光線の光量を測定して、それによって油性放電加工液の劣化を測定すること、を特徴とするものである。

【発明の具体的説明】本発明による油性放電加工液の劣化測定法は、発光素子からレーザー光線を油性放電加工

液に入射して透過させ、主としてタール状物質に由来するレーザー光線全体の光量の吸収から油性放電加工液の劣化を測定する方法である。

【0026】すなわち、本発明による劣化測定法は、放電加工によって生じたタール状物質を含む油性放電加工液を直接の測定対象物とし、それを透過する際のレーザー光線（特に発光線ダイオードのレーザー光線）の光量の吸収を測定する。

【0027】これらのこととは、前記の発表（第1回電気加工学全国大会、1991年1月19日）以後の本発明者による研究により、放電面のうねりや凹凸の発生、放電の不安定化あるいは加工速度の低下などのトラブルが、放電加工で生成したタール状物質を含む油性放電加工液を透過したレーザー光線の光量の吸収に相關することが見いだされて得られたものである。

【0028】その相関関係は、具体的には図1に示すものになる。図1では、横軸に放電加工で生成したタール状物質を含む油性放電加工液を透過するレーザー光線の光量の吸収が示してある。ただし、光量の吸収の増大は放電加工の進行と共に進むので、横軸は放電加工の進行状態をも表しているといえる。

【0029】また、横軸の零の位置は、放電開始時点での光量の吸収が零の状態を表している。

【0030】そして、横軸では、右側にいくにしたがって、吸収されるレーザー光線の光量増加するか、横軸の位置（x）までは、前述のトラブルが放電加工で発生しないことを示している。

【0031】なお、縦軸にタール状物質の生成量を表すと図1の線dのようになり、横軸の零の位置から横軸の位置（x）の間でも、ゆるやかな傾斜で右側に上昇する線となる。

【0032】すなわち、タール状物質の生成量が増大すると、レーザー光線の光量の吸収も増加する傾向の線となる。

【0033】また、縦軸は、放電加工で生ずるトラブルの発生頻度を表している。零の位置（横軸の零の位置である）が、トラブルの発生が無い状態を表している。

【0034】図1中の線aおよび線bにより斜線で囲まれた領域は、発生したトラブルが存在する領域である。

【0035】線cは、線aおよび線bにより斜線で囲まれた領域が二分されるように引いた線である。

【0036】ただし、実際の測定では、トラブルの発生頻度はバラツキがある。しかし、帰納的には線a、もしくは線bの領域のようになる。なお、トラブルの発生頻度のバラツキが大きいため、一つの点（すなわち、横軸の（x）の位置）から広がる領域を求めるのが困難な場合は、横軸の（x）を点ではなく、巾で特定してもよい。なお、図1のデーターは、発光ダイオードから得られた約640～710nmの波長のレーザー光線を放電加工している油性放電加工液に透過させて得られたものであ

る。その放電加工は、標準的条件で行われている。

【0037】図1によれば、発光線タイオートのレーザー光線の吸収量が大きくなり、かく、タール状物質の生成量がある程度になった時点（横軸の（x）の時点）で、放電加工でトラブルが発生し、以後発生し易くなっていることわかる。

【0038】また、図1は、経時に光量の吸収を測定していければ、光量の吸収からトラブルの発生を事前に知ることができることを示している。このように、本発明によれば、放電加工でのトラブルの発生（すなわち、油性放電加工液の劣化）を予測することができるようになる。なお、油性放電加工液の全酸価と図1との関係についてみれば、タール状物質の生成量が大きい場合には、全酸価も大きくなる。しかし、タール状物質の生成量と全酸価とか、共に大きい場合というのは、放電加工で生ずるトラブルが非常に発生し易くなっている状態である。

【0039】しかし、横軸の（x）より右側であって、図1からはトラブルの発生が予測できる場合であっても、油性放電加工液の全酸価が変化しない場合がある。

【0040】したがって、従来の全酸価の測定では予測しえない放電加工で生ずるトラブルを本発明の方法により予測できるようになる。

測定対象

本発明による劣化測定法では、放電加工で生成したタール状物質を含む油性放電加工液を直接の測定対象とする。

【0041】しかも、本発明では、その対象をレーザー光線の光量の吸収という工業的に便宜的な手法で測定する。なお、有機化合物の分析では、可視光線、紫外光線あるいは赤外光線の吸収から、有機化合物の原子あるいは分子を分析することは、周知の分析手法として行われている。ただし、それらの分析手法は、原子あるいは分子が一定波長（すなわち、一定エネルギー）の光を吸収するという現象（すなわち、Grothuss-Draperの規則）を利用したものである。そして、通常は、有機化合物を溶解した溶媒を可視光線、紫外光線あるいは赤外光線を透過させ、透過した光線を分光光度計で吸収スペクトルを測定して波長とモル吸光係数との関係を求め、原子あるいは分子の固有の最大吸収スペクトルから原子あるいは分子を特定する。しかし、放電加工では、放電加工で生ずるトラブルとそれに関係する原子あるいは分子との関係が不明な現状では、吸収スペクトルのピークを測定することにあまり意味がない。

【0042】本発明で本来的に測定の対象としているのは、放電加工で油性放電加工液に生じることになったタール状物質である。タール状物質は、黒色または褐色の粘稠な物質であって、通常は油性放電加工液に分散している。

【0043】なお、本明細書で「タール状物質」といふ

用語を使用するのは、放電加工で生ずる黒色または褐色の粘稠な物質が、有機物の熱分解で生ずる油状懐青物質を表す「タール」以外のものも含んでいる可能性があること、および放電加工で生ずる固有のものであることを明確にするためである。

油性放電加工液

本発明で測定の対象とする油性放電加工液は、放電加工に用いることができる油性の放電加工液であれば、いずれのものでも測定することができる。従来、油性放電加工液のベース油の種類および添加物が異なると放電加工で生ずる微量生成物が相違するので各種の油性放電加工液に共通する適切な劣化測定法を見いだすのは困難であるとされていた。

【0044】それが本発明により解消されることになる。

【0045】油性放電加工液のベース油は、一般に、鉛油、ポリブテン、ノルマルパラフィンあるいはアルキルベンゼンなどである。そして、本発明の測定法によれば、それらのベース油に必要に応じて添加される添加剤の種類あるいは量が相違しても、的確に劣化を測定することが可能となる。

【0046】また、粉末を分散させた油性放電加工液も、本発明でその劣化を測定することができる。

【0047】粉末を分散させた油性放電加工液は、被加工物の表面を著しく平滑にする作用があるということを使用されるようになってきているが、それの劣化測定法については、全く知られていないかった。

【0048】粉末を分散させた油性放電加工液には、導電性粉末を分散させたもの、および半導電性粉末を分散させたものの両方があるが、いずれも本発明により劣化を測定することが可能になる。

【0049】使用する導電性粉末を例示すれば下記のものがある。

【0050】グラファイト、真鍮、タンクステン、銀、カドミウム、イリジウム、亜鉛、マグネシウム、錫、錫タンクスチルと銀との合金、銅および銅とタンクスチルとの合金などの金属粉末、グラファイトなどの導電性粉末。

【0051】また、使用する半導電性粉末を例示すれば下記のものかかる。

【0052】ケイ素が代表的である。ケイ素には、非晶質、多結晶質および单結晶質のものが、いずれのものであっても、あるいはそれらの混合物であっても、本発明を適用するに 있어서制約がない。

【0053】そして、粉末を分散させた油性放電加工液は、高度に平滑な表面に被加工物に仕上げて放電加工、いわゆる仕上げ加工、に用いられるにて、その使用にあたっては、放電面にうねりや凹凸が生じさせて劣化した油性放電加工液の使用を回避することが不可欠である。

しかも、従来、そのような劣化した油性放電加工液に使

用を回避する手段がなかった。しかし、本発明により、そのような劣化した油性放電加工液の使用を事前に回避する事が可能になる。すなわち、本発明の劣化測定法を使用することにより、粉末を分散させた油性放電加工液による放電加工を正確かつ完全に行うことが可能となる。

測定法

本発明では、レーザー光線をタール状物質が生成した油性放電加工液に照射して透過させ、透過後のレーザー光線の光量を測定して、透過に際して吸収されたレーザー光線の光量から劣化を測定する。

【0054】そこ吸収された光量は、油性放電加工液とタール状物質との両方によるものではあるが、図1から、その両方によって吸収された光量とトラブルの発生との関係が明かになる。

【0055】本発明の測定法で用いるレーザー光線の波長（すなわち、レーザー光線のエネルギー）は、吸収される光量と放電加工で生ずるトラブル発生との関係が明確になるものであれば、原則として任意の波長を使用しうる。

【0056】なお、有機化合物の吸収スペクトルでは、一般的には、200～400 nmの紫外光線、400～800 nmの波長の可視光線および2000～16000 nmの波長の赤外光線が使用されることが多い。

【0057】それは、紫外光線および可視光線のそれらの波長が有機化合物の電子が励起するエネルギーの領域であり、その波長の赤外光線が有機化合物の分子が振動するエネルギーの領域にあり、電子の励起および分子の振動に起因するスペクトルによって、有機化合物中の原子および分子を特定するのに適しているからである。しかし、本発明の測定法では、レーザー光線の波長には、可視光線の上の領域の一部と近赤外光線と一緒に呼ばれる波長の領域にまたがる領域の波長のもの、具体的には、約640～950 nmの波長のもの、が特に適していることが見いだされている。

【0058】すなわち、そのような波長のレーザー光線であると、図1に示す相関関係がより明確になる。

【0059】約640～950 nmの波長のレーザー光線は、発光ダイオードによって得ることができ、発光ダイオードは、約640～700 nmの波長の可視光線あるいは約700～950 nmの波長の近赤外光線を照射することができるものであれば、いずれのものでも使用することができる。なお、赤外光線の波長の領域は、明確な区分があるわけではなく、空間分野で異なっている。本発明の「赤外光線」の用語は、一般に近赤外光線と呼ばれる波長の領域のもの、および一般に遠赤外光線と呼ばれる波長の領域のものを含んだ意味で使用している。そして、油性放電加工液を透過したレーザー光線の光量は、光電センサーにより受光され、電気信号に変換して出力される。光電センサーは高感受性のものを

使用するのか適している。

【0060】光電センサーとしては、例えば、PINケイ素ダイオードなどを使用することができる。

【0061】本発明による劣化測定法には、さまざまな様様がある。

【0062】第一の様様は基本的なものである。それは、約640～950 nmの所定波長であって、かつ所定光量のレーザー光線を発光ダイオードから放電加工をしている油性放電加工液に照射して透過させ、透過後のレーザー光線の光量を測定する作業を継続して行い、その間、放電加工を手づけして放電加工に生ずるトラブルの状態（特にトラブルの種類と頻度）を観察するという方法である。

【0063】観察した結果から、図1と同様の図を作成すれば、以後は油性放電加工液を透過するレーザー光線の光量を測定するだけで、トラブルが生じ易くなった油性放電加工液を作成した図から事前に知ることができる。

【0064】また、図1と同様の図を個別の油性放電加工液について、あるいは個々の放電加工条件について求めておけば、個別の油性放電加工液について、または個々の放電加工条件について、レーザー光線の光量の測定するだけで、劣化を的確に知ることができる。

【0065】第二の様様は、実験装置で行う放電加工において強制的にトラブルを生じさせ、それから第一の様様と同様にして図1と同様の図を得るという方法である。

【0066】なお、図1では、横軸を透過後のレーザー光線の光量で表しているが、直接に吸収された光量で表しても同様であり、また、光量を電気的信号に変換して、所定の単位の数字に置き換えて表示しても同様である。

【0067】以下、本発明を以下実施例に基いて具体的に説明するが、実施例は例示であって本発明を制約するものではない。

【0068】

【実施例】

【実施例1】実施例1は、レーザー光線の発光素子と受光素子とが対向した状態で設けた測定装置を用いて測定する方法である。図2は、その測定装置の構成部を概略的に示した模式図である。

【0069】図2において、20は容器であって、そこには、レーザー光線の発光素子21と受光素子22とが対向した配置で収納されている。

【0070】容器20は、発光素子21を収納した部分と受光素子22を収納した部分との間に油性放電加工液が11のよう形成されているので、この測定装置を放電加工槽に入れておけば、容易に光量を測定することができる。容器20の自体の材質は、約640～950 nmのレーザー光線を透過した場合、エネルギーの減衰が小さ

い合成樹脂から選択されている。発光素子21および受光素子22は、それぞれから伸びたリード線（図示せず）によって、測定装置本体（図示せず）に接続されており、測定装置本体に設けた制御回路によって数値に変換される。数値に変換される光量は、単位距離当たりの光量に換算として表される。

【実施例2】実施例2は、レーザー光線の発光素子と受光素子とを容器内に並べて設け、それらと対向する面に反射板を設け、発光素子から照射されたレーザー光線が油性放電加工液を透過した後で、反射板で反射させ、再度油性放電加工液を透過させてから受光素子に受光されるようにした検出部を用いて測定する方法である。

【0071】図3は、その検出部を概略的に示した模式図である。

【0072】図3において、30は容器であって、それは発光素子21と受光素子22とを収納した部分31と反射板33とからなっており、それらの間には間隔を設けて、そこに測定する油性放電加工液が入る。容器30は、発光素子21から照射されるレーザー光線が通過する部分と受光素子22に入るレーザー光線が通過する部分は、少なくともレーザー光線のエネルギーの減衰が小さい材質で形成されている。また、反射板33は、その反射面の曲率が発光素子と受光素子との配列との関係から定められており、点線で示すように、発光素子からのレーザー光線が反射して受光素子で受光できるようになっている。なお、この検出部を用いる場合も、光量は、単位距離当たりの光量に換算して表されるが、それに加えて、反射板33で反射する際の効率で修正されたものが、実際のデーターとして得られる。

【実施例3】実施例3は、放電加工の実験装置において強制的に油性放電加工液を劣化させて、そこで得られたデーターを利用して、油性放電加工液の劣化を判定する方法である。図4は、その実験装置の主要な部分を部分的に拡大して示した模式図である。図4において、41は発光素子を収納した容器で、それと対向して設けられて容器42には受光素子が収納されている。それに収納されている発光素子と受光素子とは、実施例1、2で使用したものと同様である。容器41、42が対向している面の間の距離は、小さくてもよし、例えば、約0.5m程度でもよい。どの程度の小さい距離でも正確に再現性のあるデーターが得られることが、実験からわかつている。43、44は、それぞれ放電用電極であって、発光素子と受光素子を収納した容器41、42の配置上の軸線に対して、直交する軸線上にあって、かつ、両容器41、42間に空間を囲うような状態で両放電用電極43、44が対向した配置で設けられている。すなわち、両容器41、42と、両放電用電極43、44とで、立方状の空間領域が形成され、そこで放電するようになっている。なお、発光素子と受光素子とは、実施例1、2で用いたものと同様なものを用いている。

【0073】そして、図4に示す器具は、容器（図示せず）内に設けられていて、図4に示す器具全部がを液中になるようにその容器に油性放電加工液を入れて実験をする。

【0074】実験では、放電用電極43、44から立方状の空間領域の油性放電加工液に放電する。放電は標準的な放電加工を採用されている条件で行う。放電の開始と同時に容器41、42に収納されている発光素子と受光素子と作動させ、油性放電加工液を透過するレーザー光線の光量の吸収を測定していく。

【0075】放電で生ずるトライブルは、両放電用電極43、44で生ずる変化を放電制御回路から読み取る。

【0076】このようにして、図1と同様の図を得ることができる。

【0077】

【発明の効果】本発明の劣化判定法により、本発明の目的が達成される。

【0078】すなわち、本発明により、放電面のうねりが凹凸が大きくなる、放電が不安定で加工速度が遅くなるなどの現象を生じさせる油性放電加工液の劣化をレーザー光の光量の測定という簡易な手段で特定できるようになる。

【0079】油性放電加工液の劣化を特定でき、かつ事前の予測ができるので、実際の放電加工装置における油性放電加工液の交換時期を的確に判定できるようになる。

【0080】本発明の方法では、いずれの種類の油性放電加工液にも適用しうるので工業的有益性が大きい。

【0081】本発明の方法により、従来、劣化の特定あるいは予測手段が存在しなかった粉末を分散してなる油性放電加工液も劣化の特定および劣化の予測が可能になる。本発明の方法では、測定手段が工業的に容易に入手しうるものであるので、実際の放電加工装置を運転する現場においても、簡易かつ容易に測定を行うことができるようになる。さらに、本発明の方法の適用により、油性放電加工液の劣化によるトライブルが放電加工に生じないように放電加工を容易に制御できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】レーザー光線の光量の吸収と放電加工でトライブルとの相関を示す線図。

【図2】測定装置の検出部の模式図。

【図3】測定装置の検出部の模式図。

【図4】実験装置の部分拡大図。

【符号の説明】

20 容器

21 発光素子

22 受光素子

30 容器

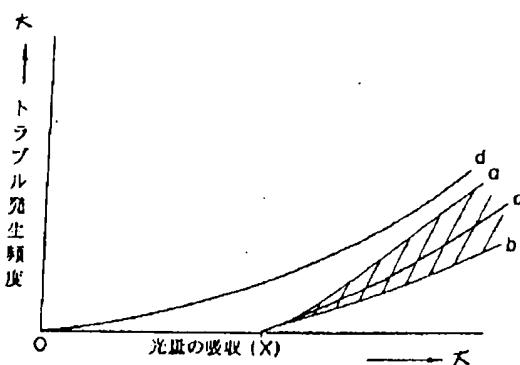
31 収納した部分

33 反射板

11

- 4 1 容器
4 2 容器

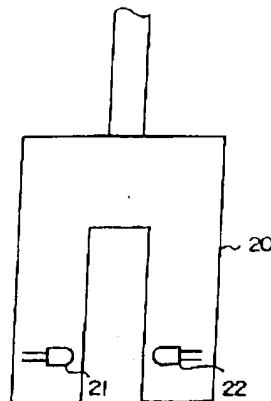
【図1】



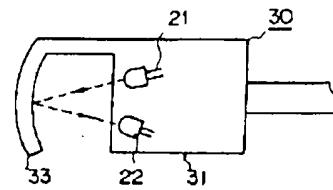
12

- 4 3 放電用電極
4 4 放電用電極

【図2】



【図3】



【図4】

